

土壌内肥料成分の季節的変化と桃・梨の生育との関係

木 村 光 雄・国 村 昇・大 城 宗 文

MITSUO KIMURA, NOBORU KUNIMURA and MUNEFUMI ŌSIRO: The relations of seasonal changes of fertilizer composition in the soil and growth of the peach and pear trees

- 摘 要** 1. 化学肥料である硫酸と有機質金肥である菜種油粕とを窒素源として、それぞれを元肥として全量を与えた場合（元肥区）、一部を追肥として分施した場合（分施区）の影響を桃及び梨の1年生苗木を供試し、ポット栽培で究明した。元肥は3月下旬の定植と同時に施し、追肥は年間施用量の40%を6月上旬に施した。
2. 硫酸は分施した方が生育に効果的であるが油粕は分施の効果が不鮮明である。
3. 流出する肥料成分は季節的には降雨状況に影響され、窒素のうち硝酸態窒素は新梢の伸長旺盛な5月～6月に激しく流出し、以後は激減する。アンモニア態窒素の流出は硝酸態窒素にくらべると甚だ量的に少なく、時期的にはおそくまで流出する。
4. リン酸の流出は季節的にはおそくまで続き、季節による変化は硝酸態窒素のような激変はなく、量的にもいちじるしく少ない。
5. カリの流出の季節的変化は硝酸態窒素ほどでなくおそくまで続き、量的には窒素と同じように多い。

緒 言

果樹栽培において、樹体の年間の肥料成分の吸収量や土壌に施された肥料成分を含めた土壌内肥料成分の季節的変遷などを知ることは施肥時期、施肥量などを決める参考資料として極めて大切なことである。筆者は先に窒素給源の差異が果樹幼樹の生育に及ぼす影響及び排水中の肥料三要素の季節的変化について報じたが、本実験では桃・梨の幼樹についてこの間の実情を更に究明したので、ここに取り纏めて報告する次第である。

1. 実験材料並びに実験方法

桃（大久保）・梨（廿世紀）の1年生苗木を供試し、直径 90 cm、深さ 60 cm のコンクリートポットに1樹ずつを植え、供試樹は基部4～5芽を残して剪定し、秤量後、3月26日（1959）に定植した。萌芽後4月1日から各供試樹につき頂部3芽の新梢伸長を10日間隔に測定した。試験区は桃・梨共に標準区（無施肥区）、硫酸元肥区、同分施区、油粕元肥区、同分施区の計5区を設け、各試験区共3樹とした。用土は黒色壤土を篩にかけて1ポット当たり 330 kg ずつ填充した。施肥量は硫酸元肥区は窒素成分にして 23.1 gr（10アール当たり硫酸 35kg）、油粕元肥区は同様に窒素成分にして 23.1 gr（10アール当たり油粕 140 kg）、それぞ

れの分施区では元肥に施用量の60%を、追肥に40%を6月3日に施した。リン酸は成分にして 15 gr（10アール当たり 28 kg）、カリは成分にして 23.1 gr（10アール当たり 73 kg）を施し、元肥区では定植時に全量を、分施区では元肥に60%、6月3日に残りの40%を与えた。

透過水は各ポットごとに10日目に集計し、5月20日以後は月別に集計した。透過水中の窒素・リン酸及びカリを定量した。期間中の透過水量は季節別にそれぞれ3ポットの平均値で表示することにした。

なお実験期間中の気温・土壌温度（地表下 10 cm）及び降雨量を測定し、8月上旬には各ポットごとに50程度を乾燥防止のため灌水した。

土壌中及び樹体中の窒素はケルダール法、土壌中・樹体中及び透過水中のリン酸及びカリは島津光電分光光度計 QR-50 型で定量し、透過水中のアンモニア態窒素はネスラー法、硝酸態窒素はフェノール硫酸法で定量した。

2. 実験結果

(1) 地上部、地下部の成長量

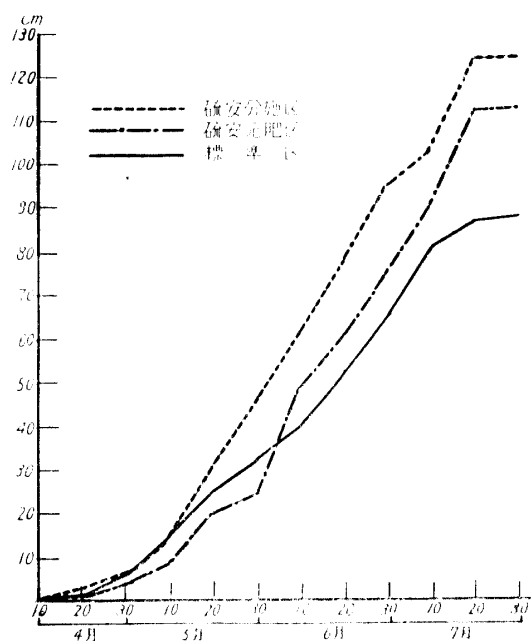
桃（大久保）の各区の掘上げ時の各部新鮮量は第1表の如くであり、施肥区と標準区（無施肥）とでは明らかに施肥区が30%強の成長量の増大をきたしている。硫酸元肥区と油粕元肥区とでは掘上げ時の新鮮量

第1表 桃樹各部の掘上げ時の新鮮量（3樹平均）

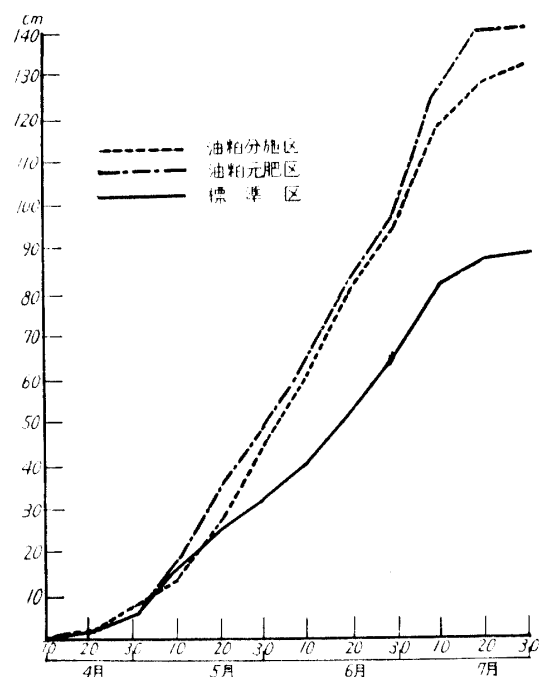
試験区	地上部				地下部			総計	定植前の 夫々の生 体重を 100として	標準区の 生体重を 100として
	葉	新梢	古枝	小計	細根	太中根	小計			
硫安元肥区	303 ^{gr}	457 ^{gr}	185 ^{gr}	945 ^{gr}	195 ^{gr}	272 ^{gr}	467 ^{gr}	1,412 ^{gr}	1,139	126.5
同分施肥区	243	523	158	924	195	262	457	1,381	1,485	165.0
油粕元肥区	273	527	128	928	158	317	475	1,403	1,387	154.1
同分施肥区	253	461	147	861	142	247	389	1,250	1,147	127.4
標準区	173	258	149	580	132	207	339	919	900	100.0

には一見差が認めにくい、これを定植時のそれぞれの生体重を100とした指数で比較して見ると油粕の方が優る傾向にある。

桃の頂部新梢の伸長状況は第1図及び第2図の如くであり、施肥区が標準区より優れていて、硫安元肥区と油粕元肥区とを比較すると4月下旬頃までは差が認めにくい、その後は油粕元肥区の方が著しく良好な伸長をとげている。次に元肥区と分施肥区とを比較して見ると硫安区では分施肥区の方が優り、油粕区では元肥



第1図 桃の新梢伸長状況
硫安（窒素源）を施用した場合



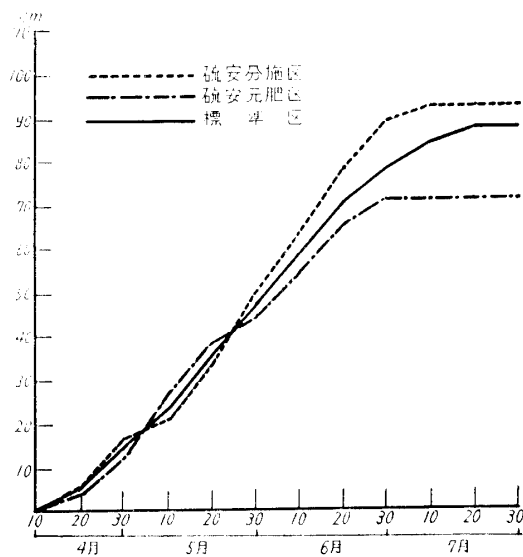
第2図 桃の新梢伸長状況
油粕（窒素源）を施用した場合

区と分施肥区との差異が著しくなく、却つて元肥区の方がやや良好な伸長状況を示している。この傾向は第1表の掘上げ時における新鮮量の成績にも見られる。

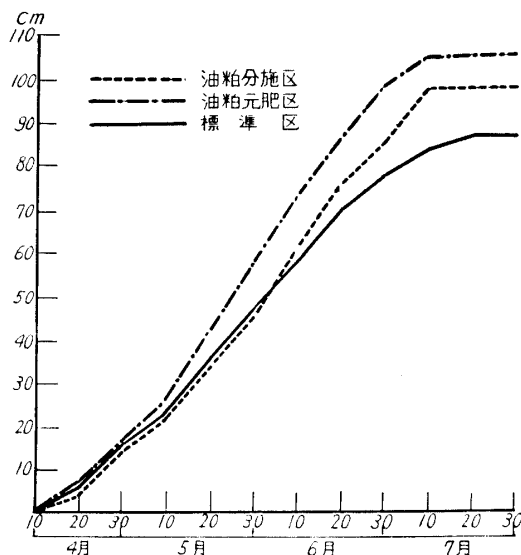
梨（廿世紀）の各区の掘上げ時の各部新鮮量は第2表の如くであり、施肥区と標準区とは生体重において差が見られないが桃の場合と同じようにそれぞれの定植時の生体重を100とした指数で比較するとやはり施肥の効果がうかがえる。

第2表 梨樹各部の掘上げ時の新鮮量（3樹平均）

試験区	地上部			地下部			総計	定植前の夫々の 生体重を 100として	標準区の生 体重を 100 として
	新梢	古枝	小計	細根	太中根	小計			
硫安元肥区	126 ^{gr}	63 ^{gr}	189 ^{gr}	35 ^{gr}	131 ^{gr}	166 ^{gr}	355 ^{gr}	514	130.4
同分施肥区	150	80	230	42	133	175	405	482	122.3
油粕元肥区	127	61	188	33	103	136	324	444	112.7
同分施肥区	93	50	143	26	79	105	248	407	103.3
標準区	123	67	190	50	115	165	355	394	100.0



第3図 梨の新梢伸長状況
硫安（窒素源）を施用した場合



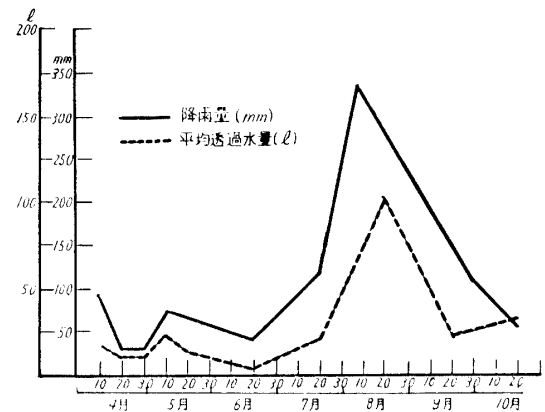
第4図 梨の新梢伸長状況
油粕（窒素源）を施用した場合

梨の頂部新梢の伸長状況は第3図及び第4図の如くであり、桃の場合と異なり、標準区が良好な伸長を示した。しかしこれには梨に黒斑病が発生し、標準区の被害は軽微であつた他の要因が介在した。元肥区と分施区とを比較すると硫安施用では分施区が優り、油粕施用では元肥区の方が優り、桃の場合と同じ傾向を示した。新鮮重においても元肥区と分施区との事情は第2表の如くほぼ新梢の伸長状況と同じ傾向を示した。

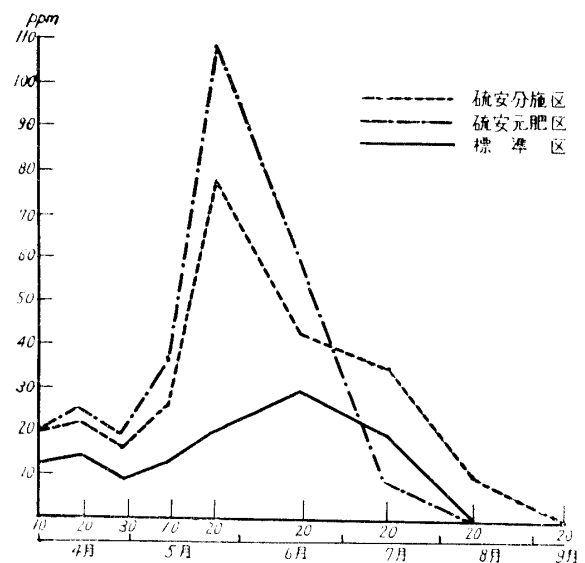
(2) 透過水中の三要素の変化状況

透過水の季節的変遷状況は第5図の如く、大体に当時の降雨量に平行している。本年は5月、8月及び10月に降雨量が多かつた。

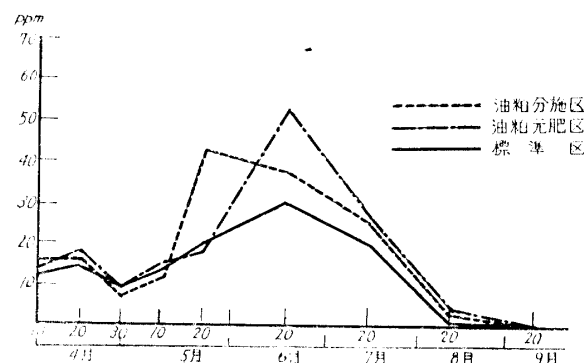
透過水中に溶解の肥料成分の月別の濃度の変化のうち窒素の硝酸態及びアンモニア態の状況は第6図～第



第5図 実験期間中の降雨量と透過水量との関係

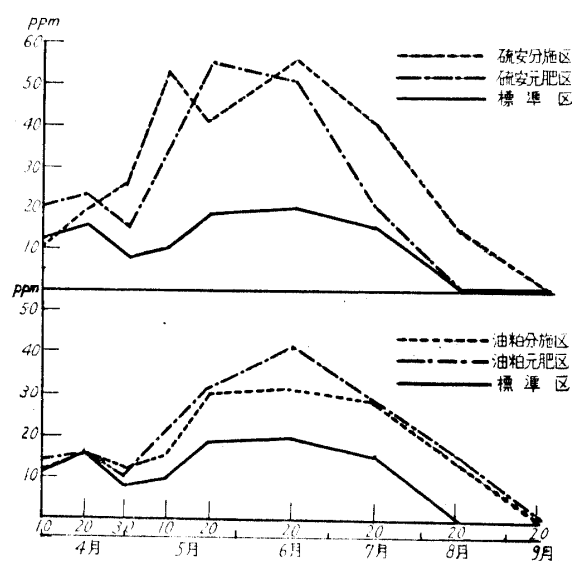


第6図 透過水中の硝酸態窒素の濃度の変化状況
桃樹に対して硫安（窒素源）を施用した場合

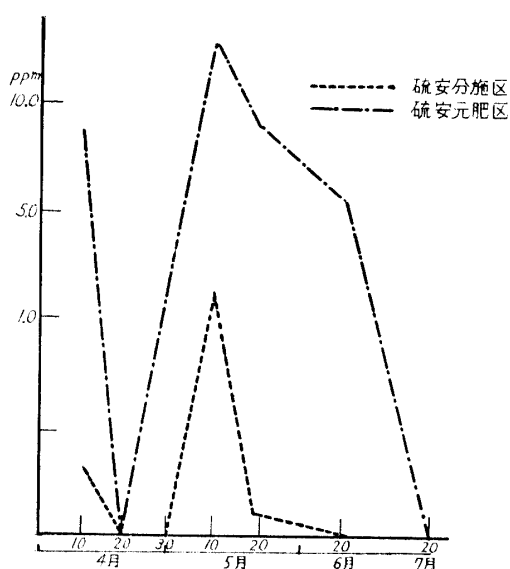


第7図 透過水中の硝酸態窒素の濃度の変化状況
桃樹に対して油粕（窒素源）を施用した場合

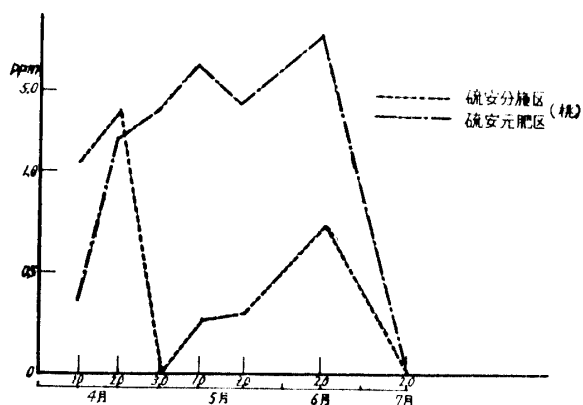
10図の如くであつた。硝酸態窒素の流出は大部分が4月～7月の期間であつて、その後はごく僅少である。特に硫安施用の場合は流出濃度が高く、油粕施用は硫安の場合に比較すると少ない。硫安・油粕の施用は共に元肥区よりも分施区が少ない傾向が認められる。ア



第8図 透過水中の硝酸態窒素の濃度の変化状況
梨樹に対して硫安及び油粕を窒素源として施用した場合



第10図 透過水中のアムモニア態窒素の濃度の変化状況
梨樹に対して硫安(窒素源)を施用した場合



第9図 透過水中のアムモニア態窒素の濃度の変化状況
桃樹に対して硫安(窒素源)を施用した場合

ンモニア態窒素は硝酸態窒素の流出に比べて濃度が格段に低く、この傾向は特に油粕施用の場合顕著である。

リン酸では透過水中の濃度は極めて低く、各試験区間には一定の傾向が見られない。硫安施用と油粕施用との差異も不鮮明であつたが豪雨の時には一時的に多く流出する傾向が認められた。

カリの透過水中への溶融濃度は硝酸態窒素に似て高い。特に硫安施用の場合に多く、実験期間中に相当量の流出が認められた。また硫安施用、油粕施用共に分施した方が元肥に全部施用した場合よりも流出は低濃度であつた。

透過水中の1ホット当たり各区の肥料3要素量を集

第3表 流出した年間肥料成分量 (gr) (3ホット平均)

試 験 区	桃			梨		
	窒 素	リ ン 酸	カ リ	窒 素	リ ン 酸	カ リ
硫安元肥区	3.692	1.172	7.379	2.611	0.573	9.371
同分施肥区	2.945	0.801	8.416	2.810	1.734	7.689
油粕元肥区	1.590	0.436	7.051	1.770	1.625	6.520
同分施肥区	1.722	0.461	5.560	1.560	1.001	5.428
標準区	0.810	0.575	4.447	0.920	0.546	4.579

計して見ると第3表の如くである。実験期間中の流出量は本実験の成績では各試験区共カリが最多で、次いで窒素であり、リン酸が最も少なかった。

(3) 掘上げ時の樹体各部の要素含量

掘上げ時の材料について各部の3要素含有率を乾物重(%)で見ると第4表の通りである。第4表を見ると

桃では地上部において、窒素は新梢と古枝との間で硫安施用の場合は不鮮明、油粕施用の場合は元肥区及び分施肥区共に新梢の方が高く、リン酸は硫安、油粕施用共に元肥区も分施肥区も新梢と古枝との差異は不鮮明であり、カリはいずれの場合でも明らかに新梢の方が含有率が高い。地下部においては窒素、リン酸及びカリ共

第4表 掘上げ時の樹体各部の三要素含有率(乾物重%) (3樹平均)

	試 験 区	桃				梨			
		新 梢	古 枝	細 根	太中根	新 梢	古 枝	細 根	太中根
窒 素	硫 安 元 肥 区	0.21	0.21	1.29	0.61	0.64	0.49	0.92	0.96
	同 分 施 区	0.36	0.39	1.43	0.68	0.68	0.37	0.85	0.94
	油 粕 元 肥 区	0.52	0.39	1.23	0.81	0.66	0.52	1.03	1.13
	同 分 施 区	0.53	0.22	1.15	0.72	0.52	0.43	0.80	0.74
	標 準 区	0.22	0.27	1.55	0.72	0.52	0.37	0.82	0.74
リ ン 酸	硫 安 元 肥 区	0.36	0.35	0.49	0.41	0.42	0.35	0.41	0.39
	同 分 施 区	0.36	0.31	0.45	0.41	0.32	0.31	0.39	0.34
	油 粕 元 肥 区	0.32	0.36	0.47	0.42	0.38	0.36	0.41	0.43
	同 分 施 区	0.37	0.33	0.57	0.40	0.45	0.32	0.42	0.44
	標 準 区	0.35	0.36	0.54	0.41	0.41	0.33	0.44	0.44
カ リ	硫 安 元 肥 区	0.31	0.17	0.41	0.34	0.50	0.32	0.31	0.19
	同 分 施 区	0.29	0.17	0.42	0.21	0.38	0.21	0.31	0.29
	油 粕 元 肥 区	0.26	0.18	0.46	0.22	0.42	0.23	0.35	0.17
	同 分 施 区	0.31	0.16	0.42	0.19	0.53	0.23	0.31	0.21
	標 準 区	0.22	0.15	0.36	0.14	0.33	0.22	0.29	0.24

にいずれの場合でも常に細根中の含有率が高い。梨では地上部において窒素、リン酸及びカリ共にいずれの場合でも新梢の方が高く、地下部においては窒素及びリン酸は不鮮明であり、カリはいずれの場合でも細根中の方が含有率が高い。

掘上げ時の樹体各部の含有量を算出すると第5表の如くである。第5表において桃についての窒素含量は硫安施用では分施肥の方が多く、油粕施用では元肥区

の方が多く、リン酸及びカリ含量は硫安施用、油粕施用共に元肥区の方が幾分含量が多い。窒素源に硫安を施用した場合でも油粕を施用した場合でも3要素共標準区よりも元肥区、分施肥共に含量が多い。地上部では新梢中、地下部では細根中の含量がいずれの場合でも多い。この事実第1表で示した新鮮量及び第4表で示した含有率の成績と関連が深い。梨についての窒素、リン酸及びカリはいずれも硫安施用、油粕施用共

第5表 樹体各部における要素含量 (gr) (3樹平均、掘上げ時)

	試 験 区	桃					梨				
		新 梢	古 枝	細 根	太中根	計	新 梢	古 枝	細 根	太中根	計
窒 素	硫 安 元 肥 区	0.59	0.24	1.92	0.97	3.72	0.37	0.32	0.32	0.70	1.71
	同 分 施 区	1.14	0.36	1.93	1.10	4.53	0.48	0.15	0.26	0.63	1.52
	油 粕 元 肥 区	1.59	0.28	1.40	1.50	4.77	0.19	0.16	0.25	0.43	1.00
	同 分 施 区	1.49	0.19	1.19	1.03	3.90	0.22	0.11	0.15	0.31	0.79
	標 準 区	0.33	0.23	1.43	0.88	2.87	0.34	0.13	0.23	0.50	1.20
リ ン 酸	硫 安 元 肥 区	1.01	0.40	0.73	0.65	2.79	0.24	0.23	0.10	0.28	0.85
	同 分 施 区	1.08	0.33	0.61	0.66	2.68	0.22	0.12	0.12	0.23	0.69
	油 粕 元 肥 区	0.98	0.26	0.54	0.78	2.56	0.11	0.11	0.10	0.23	0.75
	同 分 施 区	1.04	0.18	0.59	0.57	2.38	0.19	0.08	0.07	0.19	0.53
	標 準 区	0.52	0.31	0.49	0.50	1.82	0.27	0.12	0.17	0.39	0.86
カ リ	硫 安 元 肥 区	0.87	0.19	0.61	0.54	2.21	0.29	0.21	0.08	0.14	0.72
	同 分 施 区	0.87	0.15	0.57	0.34	1.93	0.27	0.10	0.08	0.20	0.65
	油 粕 元 肥 区	0.80	0.13	0.53	0.41	1.87	0.12	0.07	0.09	0.09	0.37
	同 分 施 区	0.87	0.11	0.43	0.27	1.71	0.22	0.06	0.06	0.09	0.43
	標 準 区	0.33	0.13	0.33	0.17	0.96	0.22	0.08	0.11	0.16	0.57

に元肥区の方が分施肥よりも多く、樹体各部別の含量は3要素共に地上部では新梢中に多く、地下部では不鮮明であつた。

(4) 土壌内の肥料成分

掘上げ時の各区内の土壌に含有されている肥料成分量を測定した成績は第6表の如くである。第6表を見

第6表 土壌内肥料成分含量 (gr) (3樹平均, 掘上げ時)

試 験 区	桃			梨		
	全 窒 素	可溶性リン酸	可溶性カリ	全 窒 素	可溶性リン酸	可溶性カリ
硫安元肥区	374.22	3.474	2.512	291.36	2.004	2.352
同 分 施 区	294.03	1.603	2.405	339.47	2.860	2.459
油粕元肥区	411.64	1.069	3.528	363.53	2.405	2.058
同 分 施 区	390.26	1.737	3.073	368.87	2.833	2.726
標 準 区	355.51	1.978	2.592	331.45	1.336	2.191
実験開始前	318.08	2.191	2.512	318.08	2.191	2.512

るのに、施肥区が標準区に比較して必ずしも最後に土壌中に多くの肥料成分を残存せしめているとは云い切れないがややその傾向がうかがえる程度である。標準区では実験開始直前の土壌中の肥料成分に比較して、桃及び梨を栽培した後の掘上げ時では桃の場合のリン酸を例外としていずれの場合も窒素、リン酸及びカリの含量が減少している。

3. 考 察

果樹類を栽培するに当たつて、その生育に要求量の多い窒素・リン酸及びカリは特に施肥の必要のあることは周知の通りである。窒素の給源としては種々なものがあるが本実験では一般に使用されることの多い化学肥料である硫安と有機質金肥である油粕を取り上げ、それぞれを元肥として全量を与えた場合、一部を追肥として分施肥した場合との影響を、桃及び和梨の1年生苗木を供試し、特設のポット栽培で究明した。元肥は3月下旬定植と同時に施し、追肥は年間施用量の40%を6月上旬に施した。

新梢の伸長は桃では7月中下旬まで続き、もちろんのことであるが施肥は無施肥よりもその伸長を良好にしている。硫安施用の場合は分施肥の方が伸長が優り、油粕施用の場合はこの間の事情が不鮮明であり、むしろ元肥に全量施用の方が伸長が良い傾向を示した。和梨では新梢の伸長は7月上旬中まで続き、硫安施用の場合は分施肥の方が伸長良好であり、元肥に全量施用と無施肥との間ではむしろ無施肥の方が伸長がよく、一見不可解な事実となつたがこれは5月上旬から和梨が黒斑病におかされ、無施肥区ではその被害少がなかつたことに原因していると思われる。油粕施用の場合は施用は無施肥の場合の伸長よりも優り、元肥一回施用区は分施肥区よりも伸長良好であつた。舟木・増田両

氏(1954)は馬鈴薯を供試し、堆肥、リン酸、カリは元肥に施し、窒素は硫安を分施肥してその影響を驗している。窒素を元肥に施した場合は植物体内の窒素含量も収量も最も多く、分施肥回数が多いほど生育、収量共に悪かつたことを報じている。これは速効性窒素だけを分施肥、元肥施用当時の三要素の割合が不適当となつたのではないかと考えられるし、当初リン酸あるいはカリの割合が生育を抑制したのではないかと考えられる。この成績から窒素分施肥を不可と断定するのは当たらないと考える。同氏等(1955)は胡瓜について硫安・硝安・菜種油粕の3種類の窒素質肥料を用い分施肥の效果を実験している。硫安及び硝安を5回に分施肥した場合は植物体の生育良好、体内窒素含量も多く、土壌中の可吸態窒素の保持良好であり、全量を元肥施用はいずれも最悪であり、菜種油粕では分施肥の効果が認められず、最初から多量に施した方が良い成績であつたことを報じている。本実験の成績と照合して見ると相似た傾向がある。

掘上げ時における各部生体重測定の成績は第1表及び第2表の如くであり、大体新梢伸長の実情と同じ傾向を示している。全生体重では植付け当時の生体重の、桃では900~1,485倍となつており、和梨では394~514倍となつている。掘上げ当時の無施肥区の生体重を100とすると施肥区では、桃は126.5~154.1、和梨は103.3~130.4の数値となつている。

ポットの底部の排水孔から流出した水量は第5図の如く、降雨量に比例しており、本年は8月中旬に伊勢湾台風があり、最も降雨量が多く、したがつて排出量も多く當時は1ポット当たり101.5ℓ程度の透過量となつている。透過水中に溶解していた窒素のうち硝酸態窒素は4月~7月に多く、そのうちでも5月~6月は濃度も高い。硫安施用では桃樹の場合、元肥区の

溶融は5月～6月に最高 110 ppm 程度となり、7月下旬から8月上旬にはいちじるしく減少している。分施肥区は9月下旬まで続き最高濃度は分施肥の5月中旬で 80 ppm 程度である。これは元肥1回施肥では初期にはげしく流出して終い、7月下旬以後は窒素欠乏に陥る危険性の多いことを示していると考え、標準区は施肥区に比較して溶融する濃度は低く最高は6月中旬で 30 ppm に近い。时期的には元肥1回施肥の場合に似た流出状態である。油粕施用区では標準区に比較して5月下旬～8月に高い濃度で流出するが元肥1回のみ施用と分肥との間には硫酸施用で見られるような追肥の影響はない。最高流出濃度は元肥区で6月中旬の 50 ppm 強、分施肥で5月中旬の 40 ppm 強、標準区で6月中旬の 30 ppm 弱であつた。和梨の場合もほぼ同様な傾向であり、硫酸分肥の意義は大きい。油粕施用では分肥の必要性は硫酸施用の場合ほど意義が認められない。この事実も硫酸は油粕に比べて硝化作用を受け易く、且つ硝酸態窒素は土壤に保持され難く、透過水中に溶融して流出し易いわけである。またこの事実は木村等（1957）の実験成績と同じ傾向であつた。降雨の多い地方では窒素源として硫酸のみを一時に多く与えることは経済的見地からも不利であり、分肥の必要のあることを示しているものと考え、アンモニア態窒素の場合は第9図に示す如く、硝酸態での流出にくらべて濃度がいちじるしく低く、特にこの傾向は油粕施用の場合顕著である。硫酸施用の場合では分肥が一般に濃度が高く且つ7月下旬頃まで流出している。

リン酸の溶融状況は無施肥（標準）区、元肥区、分施肥区の間には大差はなく10月中旬の測定終了時までほぼ同じ程度に溶融しているがその濃度は低い。しかし8月中旬の多雨の時期には施肥区が高い濃度で流出した。一般に云われている土壤によるリン酸の吸着が原因、水溶性リン酸が土壤中で不溶性となるためと考えられ、多雨の場合にはこの影響が減殺されて流出するものと思われる。

カリの透過水中の溶融濃度は窒素と同じように高い。硫酸施用の場合には元肥区では4月～7月まで濃度が高く、分施肥区では9月上旬頃までかなりの濃度で長い期間にわたつて流出する。油粕施用の場合にはこのような傾向は認められなかつた。

杉山・高橋両氏（1959）は硫酸を使用してネギ類を除いた大多数の蔬菜類では硝酸態窒素の供給の多い場合には茎葉特に成葉の基部に多量の硝酸態窒素が蓄積されることを認めている。岩田氏等（1959）はバレイショの生育期間中の窒素施用期について砂耕栽培で窒素源に硫酸・硝酸カリを用い、窒素を最も必要とする時期は5月上旬～6月中旬であり、それ以後の窒素供

給は収量に効果がなかつたことを報じている。また岩田氏等（1959）はタマネギの生育期間中葉部生育のさかんとなる3月中旬～5月下旬まで最も窒素を必要とし、5月下旬以後及び冬期間は前述の期間ほど窒素を必要としないことを報じている。

果樹類と蔬菜類とでは根群分布の点で相違があり、蔬菜類中でもバレイショ・タマネギの如く夏季休眠、収穫期となるものでは一層条件が異なるが共通的には茎葉の繁茂時期に樹体は最も窒素を必要とし、またこの時期には窒素が硝酸態で流出する機会が多く、果樹類では特にその後の窒素質の維持に留意しなければならぬ。福田氏（1961）は硫酸を施用した場合桃樹は土壤反応が pH 3.5～4.9 で急激に生育が悪くなり、pH 5.0～5.9 では大きな差異が認められなかつたことを報じている。

三要素の年間流出量は第3表の如く、桃、梨の場合共にカリが最も多く次いで窒素であり、リン酸が最も少なく、木村等（1957）の成績とは異なつてゐる。年間流出量では硫酸施用の場合元肥区と分施肥区とは分施肥区の方が多く、油粕施用の場合両者間の差は不鮮明であつた。リン酸、カリについては元肥区と分施肥区との間には硫酸、油粕施用いずれの場合にも一定の傾向は認められなかつた。

掘上げ当時の樹体各部の三要素含有率（%）は第4表の如くであつて、窒素について見ると桃の地上部では硫酸分施肥区、標準区では古枝の方が高く、硫酸元肥区では等しく、油粕元肥区、分施肥区は共に新梢の方が高い。梨の地上部ではいずれの場合でも新梢の方が高い。桃の地下部ではいずれの場合でも細根の方が高い。梨では硫酸施用の場合元肥区、分施肥区共に太中根の方が高く、油粕施用の場合及び標準区ではいずれも細根の方が高い。リン酸について見ると桃の地上部では硫酸施用の場合元肥区、分施肥区共に新梢の方が高く、油粕施用の場合元肥区は古枝の方が高く、分施肥区では新梢の方が高い。標準区では僅かに古枝の方が高い。梨の地上部では例外なく新梢の方が高い。地下部では桃は例外なく細根の方が高く、梨はやや不鮮明で硫酸施用の場合元肥区、分施肥区共に細根の方が高く、油粕施用の場合逆には太中根の方が高く、標準区では差がない。カリについて見ると桃及び梨の地上部、地下部共に例外なく新梢、細根の方が高い。総括的に見ると地上部では新梢に、地下部では細根に三要素は高い含有率を示している。

Butler, O. R., Smith, T. O. 及び Curry, B. E. 3氏（1917）は7年生リンゴ樹を供試して12月、4月、5月、7月及び10月の各季節に樹体の各部の窒素、リン酸及びカリの含有率を調査し、いずれの季節

においても窒素、リン酸及びカリ共に地上部では枝が若いほど含有率が高く、根部では細根中の含有率が高いことを報じている。本実験の成績では前記3氏の実験成績ほど確然とはしていないが大体同じような傾向が掘上げ時に認められた。

掘上げ当時の樹体各部内の三要素含量は第5表の如くであつて、窒素含量は地上部では桃・梨共に古枝よりも新梢に多く、この事実は無施肥、硫安・油粕施用共にであり、また元肥、分施共にそうである、地下部では桃は細根で多く、硫安施用の場合は元肥区、分施区共にそうであり、油粕施用では元肥区は太中根の方が多かつた。梨の地下部では桃の場合とほぼ逆に細根中よりも太中根中の含有量が多い。リン酸について見ると桃・梨共に地上部では新梢中に多く、地下部では桃は不鮮明であり、梨では太中根中に多く含まれている。カリについて見ると桃梨共に地上部ではいずれの場合でも新梢中に多く含まれ、地下部では桃は例外なく細根中に多く、梨では不鮮明である。樹体各部に含まれる三要素含量は各部の生体重と各部の含有率とが関連するからそれらの成績が総合的に問題となる。

実験開始直前と掘上げ当時の土壌内に含有された三要素成分量は第6表の通りであり、第6表で窒素の数値の大きいのは全窒素量のためであり、リン酸及びカリは共に可溶性のものである。分析方法の相違により窒素だけが全窒素量であることは三要素間の関係を検討するのに不都合である。窒素について見ると桃では硫安分施区を除いては掘上げ時の窒素含量が多い。これは施用した窒素成分が掘上げ時になお一部が土壌中に保有されたと解されるが実験開始前よりも無施肥の場合でも多くなっていることは不合理であり、その不合理を生じた一因として実験開始前の土壌を均一として各区ごとに測定しなかつたことがあげられる。梨では硫安元肥区が実験開始前より少ないのみで他は掘上げ当時の方が多くなっている。桃の場合と同じように

梨においても実験開始前よりも無施肥区で掘上げ時の含有量が多くなっている。リン酸について見ると桃では実験開始前よりも硫安元肥区以外はいずれも掘上げ時に減少している。梨では硫安元肥区と無施肥区とでは減少しているがその他ではむしろ多くなっている。カリについて見ると桃では実験開始前よりも大体増加しており、梨では油粕分施区以外はいずれも減少している。総括して第6表からは一定の傾向を把握することは困難であり、実験上の不備も伴っているため、この間の実情は今後更に慎重な計画のもとに再検討する必要がある。

参 考 文 献

- 1) Butler, O. R., Smith, T. O. and Curry, B. E.: N. H. Agr. Ex. Sta. Tech. Bul. 13 (1917). (Gardner, V. R., Bradford, F. C., and Hooker, H. D.: The Fundamentals of Fruit Production. p. 171, p. 177, p. 181, 1952)
- 2) 舟木久義・増田繁：蔬菜に於ける窒素肥料分施に関する研究（第2報，第3報），園芸学会雑誌，vol.22, No. 4, 1954, 同，vol.24, No. 1, 1955
- 3) 福田 照：桃樹の施肥に関する研究。（1961）
- 4) 岩田正利・田中 宏・森田 勇：窒素供給期間の差異がバレイショの生育・収量・品質に及ぼす影響。園芸学会雑誌，vol.28, No. 1, 1959
- 5) 岩田正利・森田 勇・本多藤雄：窒素供給期間の差異がタマネギの生育・収量に及ぼす影響。園芸学会雑誌，vol.28, No. 2, 1959
- 6) 木村光雄・傍島善次：窒素給源の差異が果樹幼樹の生育に及ぼす影響及び排水中の肥料三要素の季節的变化について。園芸学研究集録，第8輯，1957
- 7) 杉山直儀・高橋和彦：蔬菜の窒素栄養の診断法としての硝酸態窒素の検定について。園芸学会雑誌，vol.27, No. 3, 1958

Summary

We studied on the nutrient effect of some nitrogen fertilizers. In one case, whole quantity of the nitrogen fertilizers were used at the planting time in the late of March, and in another case, their sixty percent volume was used at the planting time and their forty percent volume was used at the early of June for the additional fertilizer. Ammonium sulfate and rape oil meal were employed for the nitrogen sources in this investigation. One-year-old peach and pear trees that were cultured in special

concrete pots were used.

The results of the investigation were as follow:

- 1) The divided application of ammonium sulfate was more effective to the growth of peach and pear trees than the one-time application at the planting, but the application of rape oil meal showed no significant difference between these two methods.
- 2) Amounts of nutrients in the soil water that ran off from the base of concrete pots depended on severely to the condition of the

precipitation during the experiments.

3) The application of the whole quantity of ammonium sulfate used at the planting time was seemed to concerned to the nitrogen deficiency of the late season growth of trees.

4) Nitric acid nitrogen amounts in the soil water ran off most severely during the season from May to June, and after this season very

slightly.

5) The fusion of ammonium nitrogen was quite less than that of nitric acid nitrogen through all seasons.

6) The fusion of phosphoric acid was the least amounts among the three nutrient elements.

7) The fusion of potassium was almost similar to that of nitric acid nitrogen.